INtime
Real-time for Windows

IEC61131-3準拠

INplc

産業分野のさまざまな制御システムにおいて、PLC（Programmable Logic Controller）が広く用いられています。近年は高度な制御や情報ネットワークを構築して統合システムを構成のためにマイクロプロセッサを組み込んだシステムが重要な位置を占めるようになりました。
INplc は世界で多くの実績がある(独)KW-Software社のMULTIPROG®、ProConOS®を採用しているので、使いやすく信頼性の高いPLCシステムを構築できます。PLCコントローラの基本部分にはリアルタイムOS（**INtime**®)と標準コンピュータを採用しています。そのため市販品の中から高性能ハードウェアを選べるので、開発 ,運用 ,保守のライフサイクルにわたって安心してお使いいただけます。

INplcの特徴

●国際標準IEC61131-3準拠
・IL(Instruction List)
・LD(Ladder Diagram)
・FBD(Function Block Diagram)
・ST(Structured Text)
・SFC(Sequential Function Chart)
混在も可能。

●１台のハードウェアでPLCプログラムのほか、モーション制御、C言語プログラム、Windowsプログラムが動作する１台４役。

●ハードウェアは市販のボードコンピュータまたは標準コンピュータと互換。ハードウェアオープン化により市販の周辺機器及びインターフェースボードが使用可能。

●アドインプログラムを組み込むことでモーション制御、データ処理、通信機能、保守監視、などの機能を容易に実現。

●セルフ開発、クロス開発いずれにも対応。

●Windowsのパワフルで使いやすい開発環境を利用（リモート開発・メンテナンス、ソースコード管理など）

●SE・プログラマのWindowsスキルの活用と共有化によって開発要員の効率化。

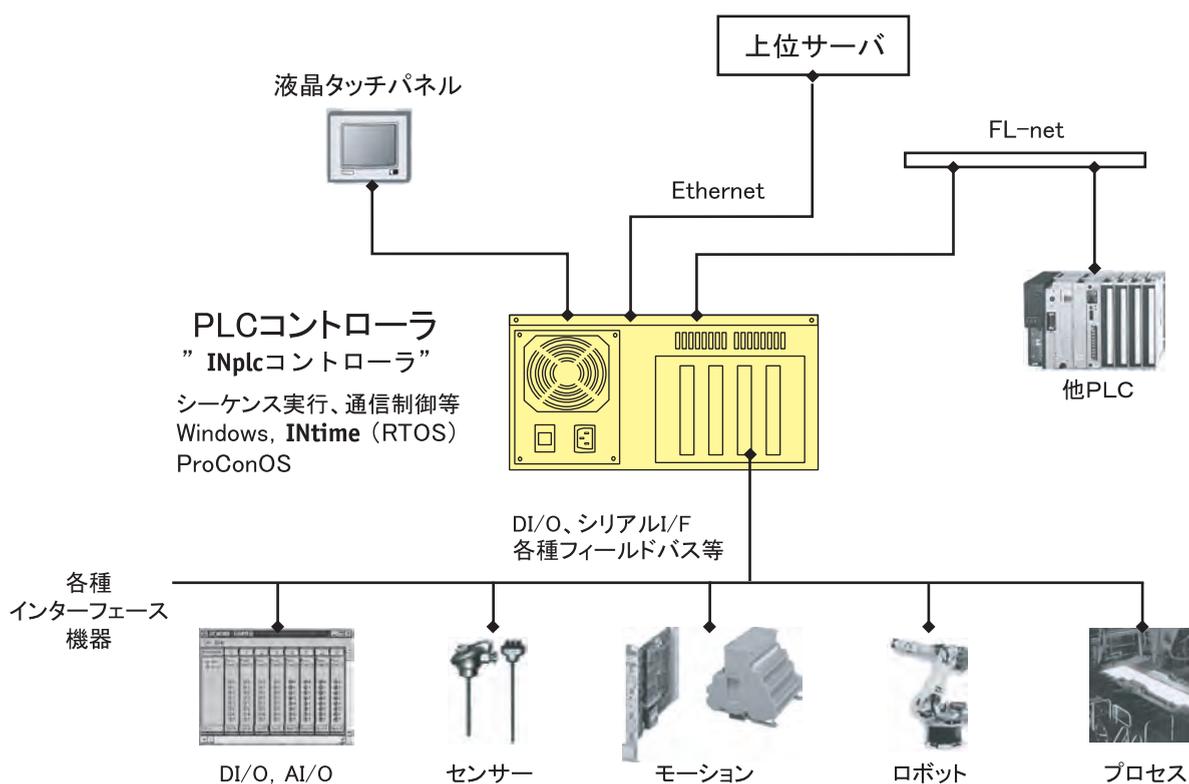
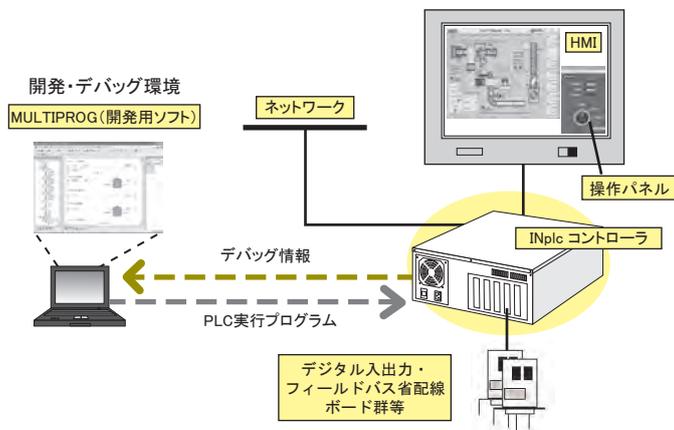



図1. **INplc** のシステム構成

■ INplcの構成

INplcのプログラム開発はIEC61131-3準拠の開発ツールMULTIPROGで行います。
外部との入出力インターフェースは標準コンピュータに市販されている拡張ボード群を装着し使用することができます。
また、HMIソフト等のWindowsアプリケーションをPLCコントローラ自身にインストールすることも可能です。

■ INplcのアプリケーションインターフェース

●IOドライバによる拡張ボード群の利用

従来のPLCの拡張ユニットの代わりに、INplc用IOドライバをインストールすることで、標準コンピュータ用の拡張ボード（デジタルI/O、各種フィールドバス）を利用して外部入出力を行うことができます。

表1. INplcで標準提供されているI/Oドライバ

デジタルI/O
PCIボード用I/Oドライバ、ISA用I/Oドライバ
フィールドバス
EtherCATドライバ、CC-Linkドライバ、EC-NETドライバ、各種フィールドバス
その他通信
TCP-IP、FL-netドライバ

●さまざまな機能を持つFirmwareLibrary

C言語で記述したFirmwareLibraryをユーザーファンクションとして利用することが可能です。
現在、シリアル通信FirmwareLibraryとTCP/IP通信FirmwareLibraryが標準提供されています。

●C言語で作成されたアプリケーションとの共存

INplcは、リアルタイムOSやWindowsのC言語で記述されたアプリケーションとの共存が可能です。

■ INplcで使用できる言語

INplcでは、IEC61131-3で定義されている５つの言語を使用することができます。

●IL言語（Instruction List）

命令語で構成されるテキスト言語です。アセンブラに似た言語構造を持ち、規模の小さい簡単な処理を組むことに適しています。

●ST言語（Structured Text）

式と文で構成されるテキスト言語です。Pascalに記述が似ており、ラダー図などに比較して、数値計算や論理式等の記述が容易です。

●LD言語（Ladder Diagram）

接点とコイルで構成されるグラフィック言語です。現在多くのPLCで採用されているプログラム言語で、理解しやすく利用しやすいという面で優れています。

●FBD言語（Function Block Diagram）

ファンクションとファンクションブロックで構成されるグラフィック言語です。複数の機能を組み合わせた処理を部品化して、一つの命令のように扱うことができます。

●SFC言語（Sequential Function Chart）

ステップとトラジションで構成されるグラフィック言語です。シーケンス制御を状態遷移図のように記述することに適しています。

■ INplcの命令

INplcでは、IEC61131-3に準拠した豊富な命令が用意されています。（表２、表３）

表２．INplcの標準搭載ファンクション一覧

型変換ファンクション
各データ型変換ファンクション群
数値ファンクション
ABS（絶対値）、ACOS（ｱｰｸｺｻｲﾝ）、ASIN（ｱｰｸｻｲﾝ）、ATAN（ｱｰｸﾀﾝｼﾞｪﾝﾄ）、COS（ｺｻｲﾝ）、EXP（指数）、LN（自然対数）、LOG（常用対数）、SIN（ｻｲﾝ）、SQRT（平方根）、TAN（ﾀﾝｼﾞｪﾝﾄ ＊
算術ファンクション
ADD（加算）、DIV（除算）、EXPT（べき乗）、MOD（剰余算）、MOVE（転送）、MUL（乗算）、NEG（２の補数）、SUB（減算）その他4種類のファンクション
ブールビット演算ファンクション
AND（AND接続）、NOT（補数）、OR（OR接続）、XOR（XOR接続）
ビット文字列ファンクション
ROL（左ﾛｰﾃｰｼｮﾝ）、ROR（右ﾛｰﾃｰｼｮﾝ）、SHL（左ｼﾌﾄ）、SHR（右ｼﾌﾄ）、その他4種類のファンクション
選択ファンクション
LIMIT（限定値）、MAX（最大値）、MIN（最小値）、SEL（ﾊﾞｲﾅﾘ選択）その他4種類のファンクション
比較ファンクション
EQ（比較＝）、GE（比較＞＝）、GT（比較＞）、LE（比較＜＝）、LT（比較＜）、NE（比較＜＞）
文字列ファンクション
CONCAT（拡張可能な連結）、DELETE（文字列の削除）、FIND（文字の検索）、INSERT（文字の挿入）、LEFT（左端からの文字）、LEN（文字列の長さ）、MID（中間からの文字）、REPLACE（置き換え）、RIGHT（右端からの文字）、その他7種類のファンクション
ビット操作ファンクション
BIT_TEST（ﾋﾞｯﾄ文字列１ﾋﾞｯﾄの値の読込）、SWAP（ﾋﾞｯﾄ文字列の上位ﾊﾞｲﾄ下位ﾊﾞｲﾄの入れ替え）その他10種類のファンクション
ﾃﾞｰﾀ操作ファンクション
DCD（入力値の下位４ﾋﾞｯﾄに従って出力性数値の1つをｾｯﾄ）、ENC（ｿｰｽ製数値の下位ﾋﾞｯﾄから始めて、ｾﾞﾛと等しくない最初のﾋﾞｯﾄを検索）
その他ファンクション
COLD_RESTART（ｺｰﾙﾄﾞﾘｽﾀｰﾄを実行）、CONTINUTE（ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑを継続）、HOT_RESTART（ﾎｯﾄﾘｽﾀｰﾄ）、IMEMCPY, MEMCPY,MEMSET（ﾃﾞｰﾀ領域処理）、RD_＊_BY_SYM（PDDの記号変数から値を読み出し）、WARM_RESTART（ｳｫｰﾑﾘｽﾀｰﾄ）、WR_＊_BY_SYM（PDDの記号変数へ値を書き込みます）

表３．INplcの標準搭載ファンクションブロック一覧

バイステーブルファンクションブロック
SR（優先権のｾｯﾄ）、RS（優先権のﾘｾｯﾄ）
エッジ検出型ファンクションブロック
F_TRIG（立ち上がりｴｯｼﾞ検出）、R_TRIG（立ち下がりｴｯｼﾞ検出）
カウンタファンクションブロック
CTU（ｱｯﾌﾟｶｳﾝﾀ）、CTD（ﾀﾞｳﾝｶｳﾝﾀ）、CTUD（ｱｯﾌﾟﾀﾞｳﾝｶｳﾝﾀ）
タイマファンクションブロック
TP（ﾊﾟﾙｽ）、TON（ｵﾝﾃﾞｨﾚｲﾀｲﾏ）、TOF（ｵﾌﾃﾞｨﾚｲﾀｲﾏ）
データ操作ファンクションブロック
CLR（接続値をｾﾞﾛｸﾘｱ）、MOV（値のｺﾋﾟｰ）、MVM（ﾏｽｸ移動）CTD_R（保持ﾀﾞｳﾝｶｳﾝﾀ）、CTU_R（保持ｱｯﾌﾟｶｳﾝﾀ）、CTUD_R（保持ｱｯﾌﾟﾀﾞｳﾝｶｳﾝﾀ）、FFL（FIFOﾛｰﾄﾞ）、FFU（FIFOｱﾝﾛｰﾄﾞ）、LFL（LIFOﾛｰﾄﾞ）、LFU（LIFOｱﾝﾛｰﾄﾞ）、COP（ﾌｧｲﾙのｺﾋﾟｰ）、FLL（ﾌｧｲﾙを満たす）SQI（ｼｰｹﾝｻ入力）、SQL（ｼｰｹﾝｻﾛｰﾄﾞ）、SQO（ｼｰｹﾝｻ出力）TOF_R（保持ﾀｲﾏｵﾌﾃﾞｨﾚｲ）、TON_R（保持ﾀｲﾏｵﾝﾃﾞｨﾚｲ）、TP_R（保持ﾀｲﾏﾊﾟﾙｽ作成）、BSL（配列のﾋﾞｯﾄ左ｼﾌﾄ）、BSR（配列のﾋﾞｯﾄ右ｼﾌﾄ）
その他のファンクションブロック
FPID（比例+積分+微分制御（2種））、PID（比例+積分+微分制御（3種））、＊_TO_BUF（ﾊﾞｲﾄｽﾄﾘｰﾑへｺﾋﾟｰ）、BUF_TO_＊（ﾊﾞｲﾄｽﾄﾘｰﾑからｺﾋﾟｰ）、CLR_OUT（IO出力を全て0）、DERIVAT（時間の微分）、EVENT_TASK（ｲﾍﾞﾝﾄﾀｽｸ実行ﾄﾘｶﾞ）、INTEGRAL（時間の積分）、PLC_STOP(PLCの停止)、WRITE_RETAIN（保持ﾃﾞｰﾀをﾊﾞｯﾌｧﾒﾓﾘに書込み）、その他10種類のファンクションブロック

■　開発環境

INplcのプログラム開発は、アプリケーション開発プラットフォームとして、MULTIPROGを利用します。（図３）
MULTIPROGは、制御アプリケーション用のプログラム開発ツールとして、世界各国で使用された実績を持つ強力なツールです。

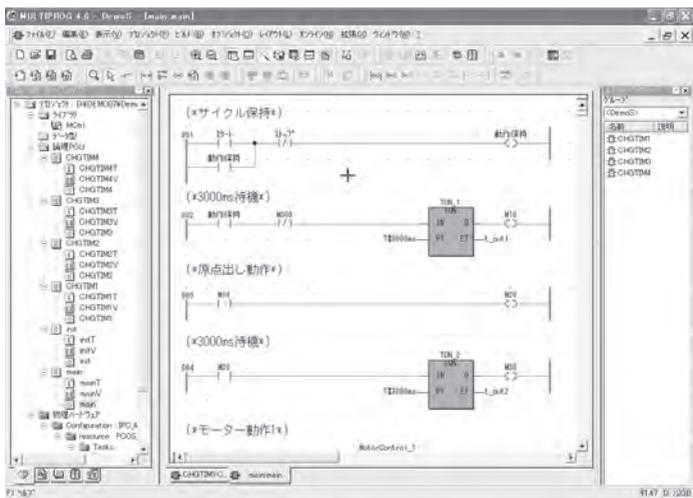



図3. MULTIPROG

●MULTIPROGは、IEC61131-3の言語をサポートします。開発者のプログラミング知識に応じて、IEC61131-3の言語から使用する言語を選んで開発ができます。従来のラダーロジックに慣れた方であれば、LD言語を選択することで、違和感なく開発を進めることができます。
●MULTIPROGは、１プロジェクトで複数制御を行う分散システムに対応しています。
●ウィザードやクロスリファレンスなどのパワフルな機能によりスムーズなプログラミングが可能となります。

■　デバッグ機能

INplcでは、迅速かつ快適なプロジェクトの開発をサポートする強力なデバッグツールが多数用意されています。

●デバッグモード機能
MULTIPROGに搭載されているデバッグモード表示機能を使用することで、動作中のラダープログラムの実行状況をグラフィカルに確認できます。また、デバッグダイアログを使用することで、動作中の、ラダープログラムの接点、変数に強制入力を行うことも可能です。（図４）

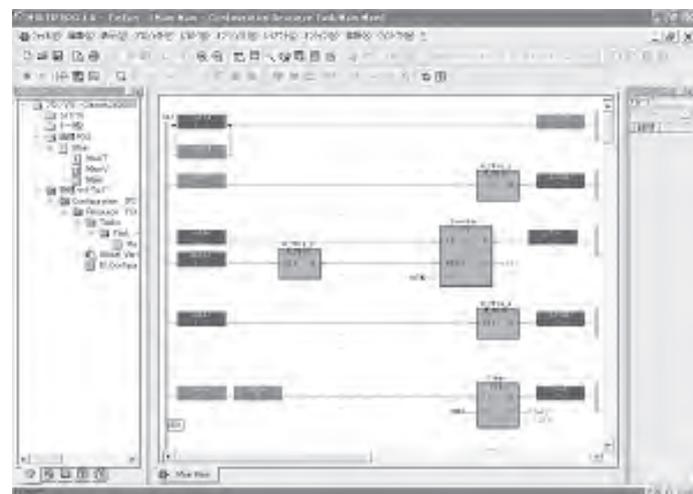



図4. デバッグモード

●変更のダウンロード機能
修正プロジェクトをPLCをとめずに、簡単なマウス操作でターゲットにプロジェクトの修正を送信し適用する「変更のダウンロード」機能が搭載されています。

●PLCシミュレータ機能
実際のPLCコントローラへPLCプログラムをダウンロードして実行をする前に、PLCシミュレータを使用してPLCプログラムをデバッグ実行できます。Windowsの画面に表示されるI/Oパネルを操作してデバッグを行えます。（図５）

図5. PLCシミュレータ

●ロジックアナライザ機能
ロジックアナライザは、サンプルサイクルの入力数により、ユーザーが決定した時間間隔で変数値を記録する強力なツールです。この機能を使用することで、PLC動作中に変数の値を記録し、ロジックアナライザウィンドウにグラフ表示して、PLCプログラムの動作をチェックできます。また、記録したデータは、CSV形式でエクスポートすることも可能です。（図６）

図6. ロジックアナライザ

●変数定義一覧表示機能
プロジェクトで使用される全ての変数、ファンクション、ファンクションブロックなどの要素を表示する機能です。デバッグ作業において、バグの切り分けに力を発揮するツールです。（図７）

図7. 変数定義一覧表示機能

■　システム構成の設定

INplcでは、システムの構成情報の設定ツールとして、INplcコンフィグレータを提供します。

● I/Oドライバ、FirmwareLibraryのインストール機能
PLCコントローラに接続された拡張ボードのドライバのインストール、FirmwareLibrary機能のインストールなどを行うことができます。

● 障害履歴閲覧機能
PLCの自己監視機能で検出した障害履歴の閲覧ができます。

■ 日本語ドキュメント・技術サポート

INplcの開発ツールMULTIPROGには、情報豊富な日本語ヘルプ（図８）が用意されており、PLCプログラムの開発を支援します。また、技術的な問い合わせにも日本人技術者が対応いたします。

図8. MULTIPROG日本語ヘルプ

■ 商品体系

●開発・デバッグツール

INplcのIEC61131-3に準拠したPLCプロジェクトの開発用アプリケーションです。
以下のようにお客様の開発プランに併せた形で選択することができます。

- ■ MULTIPROG-DEV (Basic)　IL言語、LD言語、FBD言語の３つの言語をサポートする開発・保守機能をもつツールです。
- ■ MULTIPROG-DEV (Pro)　開発ベーシックの３言語に加え、ST言語、SFC言語をサポートする開発・保守機能をもつツールです。
- ■ MULTIPROG-MONI (Basic)　IL言語、LD言語、FBD言語の３つの言語をサポートする保守機能のみのツールです
- ■ MULTIPROG-MONI (Pro)　モニタリングベーシックの3言語に加え、ST言語、SFC言語をサポートする保守機能のみのツールです。

●PLCコントローラ

- ■ INplcコントローラ　INplcランタイムソフトウェアを組込み済のPLCコントローラです。

●OPCサーバー

- ■INplc OPC サーバー　メーカに依存しないクライアント／サーバーインターフェースのOPC（OLE for Process Control）で、HMIソフトとPLCコントローラ間のデータ交換を行います。
標準的なOPCクライアントをサポートしているHMIソフトを容易に使用することができます。

表4. INplc性能表

制御方法		ストアードプログラム、繰り返し演算
入出力制御方式		リフレッシュ方式
プログラム言語		IEC61131-3準拠 IL言語、ST言語、LD言語、 FBD言語、SFC言語
命令数		IEC61131-3命令216種類 ProConOS固有命令35種類
処理速度 ※	基本命令	3.6 ns
	応用命令	加算： 2.9 ns　除算：18.5 ns
	浮動小数点演算	加算：34.0 ns　除算：35.1 ns
コンスタントスキャン		1msec以上
プログラム容量		262kステップ
最大入出力点数		8,192点
ﾃﾞﾊﾞｲｽ容量	内部リレー	8,192点
	ﾃﾞｰﾀﾚｼﾞｽﾀ	124,928点
最大タスク数		16タスク

※Intel CeleronM 1.3GHz

INplcスターターキット

INplcの機能を簡単に体験・評価できるスターターキットを提供します。スターターキットを起動すると、予めセッティングされているデジタル入出力ボードが使用可能な状態となりますので、インストール済みのサンプルプロジェクト（PLCプログラム）を使用し、すぐにINplcを動作させることができます。

表5. スターターキットの製品構成

品名	内容
PLCコントローラ	INplcコントローラ
開発・保守システム	MULTIPROG-DEV (Basic)
入出力ユニット	入力16点、出力16点、デジタル入出力ボード
IOチェッカー	デジタル入出力信号モニターアクセサリ
取扱説明書	INplcスターターキットマニュアル INplcユーザーズマニュアル MULTIPROGクイックスタートガイド
その他	入出力ケーブルスターターキットデモプログラム

このカタログ内の仕様は予告なしに変更することがあります。

【お問い合わせ先】

http://www.mnc.co.jp/

株式会社 マイクロネット

〒314-0135
茨城県神栖市堀割3-8-11
Tel：0299-(90)-1733　Fax：0299-(92)-8557

(2008/11/10K)

株式会社 エム・エックス・テクノロジーズ
〒125-0062 東京都葛飾区青戸3-15-1-201
TEL：03-3603-8195　FAX：03-3603-7921
E-Mail：mxtinfo@mxt.jp